



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월21일
(11) 등록번호 10-0761109
(24) 등록일자 2007년09월17일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0045329

(22) 출원일자 2006년05월19일

심사청구일자 2006년05월19일

(56) 선행기술조사문헌

JP09033891 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

이재엽

경기 성남시 분당구 야탑동 장미마을현대아파트
807동 1002호

(74) 대리인

특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 최정윤

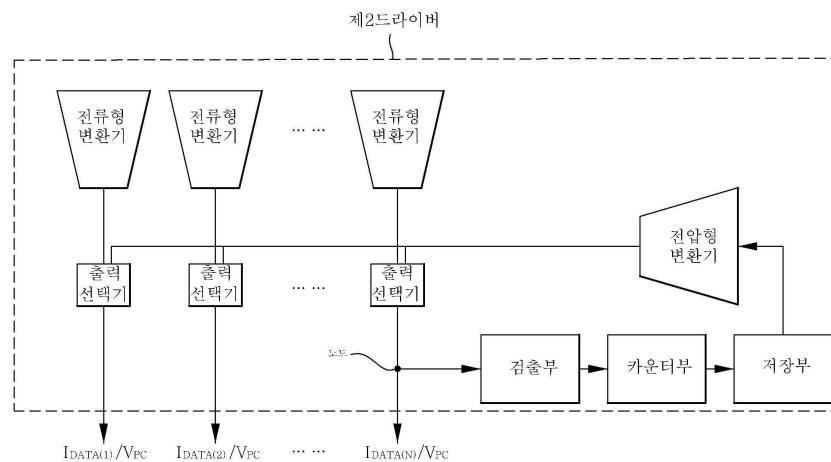
(54) 전계발광표시장치와 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 전계발광표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 전계발광표시장치는, 스캔라인과 데이터라인에 입력된 두 개 이상의 신호에 의해 구동되는 하나 이상의 트랜지스터, 커패시터 및 발광부를 갖는 픽셀회로 기판; 스캔라인에 전기적으로 연결되어 스캔신호를 입력하는 제1드라이버; 및 데이터라인에 전기적으로 연결되어 프리차지 전압과 데이터전류를 선택적으로 입력하며, 입력된 프리차지 전압과 데이터전류가 만나는 노드의 전압 또는 전류 값의 증감을 판독하여 최적화된 프리차지 전압을 설정하고 최적화된 프리차지 전압을 데이터라인에 입력하는 제2드라이버를 포함한다.

대표도 - 도3



(56) 선행기술조사문헌

JP2002049020 A

KR1020030069652 A

W02005091263 A1

특허청구의 범위

청구항 1

스캔라인과 데이터라인에 입력된 두 개 이상의 신호에 의해 구동되는 하나 이상의 트랜지스터, 커패시터 및 발광부를 갖는 픽셀회로 기판;

상기 스캔라인에 전기적으로 연결되어 스캔신호를 입력하는 제1드라이버; 및

상기 데이터라인에 전기적으로 연결되어 프리차지 전압과 데이터전류를 선택적으로 입력하며, 입력된 상기 프리차지 전압과 상기 데이터전류가 만나는 노드의 전압 또는 전류 값의 증감을 판독하여 최적화된 프리차지 전압을 설정하고 상기 최적화된 프리차지 전압을 상기 데이터라인에 입력하는 제2드라이버를 포함하는 전계발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 최적화된 프리차지 전압은,

가장 어두운 밝기를 표현하기 위해 상기 데이터라인으로 입력된 상기 프리차지 전압 및 상기 데이터전류가 상기 픽셀회로 기판을 거쳐 상기 노드로 유입된 전류 값을 판독하여 설정하는 것을 특징으로 하는 전계발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2드라이버는,

외부로부터 입력된 신호를 변환하여 출력하는 전류형 변환기;

프리차지 전압을 출력하는 전압형 변환기;

상기 전류형 변환기와 상기 전압형 변환기 중 어느 하나가 선택 출력되도록 하는 출력선택기; 및

상기 출력선택기의 출력단에 연결된 상기 노드의 전압 값을 검출 및 비교하는 검출부와, 상기 최적화된 프리차지 전압을 설정하는 카운터부와, 상기 최적화된 프리차지 전압을 저장하여 상기 전압형 변환기로 전달하는 저장부를 갖는 프리차지 보정기를 포함하는 전계발광표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 검출부는,

상기 노드의 전압 값이 순차적으로 증감하는 특성을 비교하여 두 전류 차에 의해 상기 제2드라이버의 출력 전압이 단조 증가, 단조 감소 또는 단조 불변인지 여부를 판독하는 것을 특징으로 하는 전계발광표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 카운터부는,

상기 단조가 증가할 경우, 상기 카운터부의 출력이 1비트 증가하고 이후 출력될 프리차지 전압을 증가시키며, 상기 단조가 감소할 경우, 상기 카운터부의 출력이 1비트 감소하고 이후 출력될 프리차지 전압을 감소시키며, 상기 단조가 불변할 경우, 현재의 프리차지 전압을 최적화된 프리차지 전압으로 설정하는 것을 특징으로 하는 전계발광표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 저장부는,

상기 최적화된 프리차지 전압을 디지털로 저장하며, 이후 상기 전압형 변환기가 상기 최적화된 프리차지 전압을 출력할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 전계발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 발광부는,

유기층으로 형성된 것을 특징으로 하는 전계발광표시장치.

청구항 8

드라이버에서 생성된 초기 프리차지 전압을 픽셀회로 기판에 입력하는 전압 입력단계;

상기 픽셀회로 기판에 저장된 초기 프리차지 전압과 상기 드라이버의 최소출력을 비교하는 출력 비교단계; 및
상기 출력 비교단계에서 상기 드라이버의 출력이 작으면 프리차지 전압을 감소시켜 상기 픽셀회로 기판에 입력하고, 출력이 크면 최적화된 프리차지 전압으로 설정하고 상기 드라이버에 저장하는 전압 저장단계를 포함하는 전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 전압 입력단계에서,

상기 초기 프리차지 전압은 전원 전압이나 이보다 작은 값을 상기 픽셀회로 기판에 입력하여 상기 픽셀회로 기판 상에 형성된 커패시터를 충전하는 것을 특징으로 하는 전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 출력 비교단계에서,

상기 드라이버에서 출력되는 데이터전류와 상기 픽셀회로 기판에서 출력되는 전류가 만나는 노드의 전압 값이 순차적으로 증감하는 특성을 비교하여 두 전류 차에 의해 상기 드라이버의 출력 전압이 단조 증가, 단조 감소 또는 단조 불변인지 여부를 판독하는 것을 특징으로 하는 전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 출력 비교단계에서,

상기 픽셀회로 기판 상에 위치하는 상기 트랜지스터가 P-MOS일 경우,

상기 프리차지 전압을 순차적으로 낮춰가며 상기 최적화된 프리차지 전압을 찾고, 상기 트랜지스터가 N-MOS일 경우, 상기 프리차지 전압을 순차적으로 높여가며 상기 최적화된 프리차지 전압을 찾는 것을 특징으로 하는 전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 출력 비교단계와 상기 전압 저장단계에서,

상기 단조가 증가할 경우, 이후 출력할 프리차지 전압을 증가시키며, 상기 단조가 감소할 경우, 이후 출력할 프리차지 전압을 감소시키며, 상기 단조가 불변할 경우, 상기 전압 저장단계에서 현재의 프리차지 전압을 최적화된 프리차지 전압으로 설정하여 상기 드라이버에 저장하는 것을 특징으로 하는 전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 13

제8항에 있어서, 상기 전압 저장단계 이후,

상기 드라이버에 저장된 상기 최적화된 프리차지 전압을 토대로 상기 픽셀회로 기판에 상기 최적화된 프리차지 전압을 입력하는 프리차지 입력단계를 포함하는 전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 14

제8항에 있어서, 상기 픽셀회로 기판 상에는,

하나 이상의 트랜지스터, 커패시터 및 유기 발광부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <10> 본 발명은 전계발광표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.
- <11> 휴대폰 및 휴대용 미디어 플레이어 등과 같은 휴대기기에서도 높은 품질의 영상이 요구되었으며, 이들은 보통 평판 디스플레이 패널 등에 정지화상 및 동영상을 표현하였다. 이러한 평판 디스플레이를 표현하기 위해서는 드라이버(driver IC)를 이용해서 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)기판을 구동할 때, 원하는 화상이 표현 되도록 해야 한다. 이중 전계발광소자를 이용한 디스플레이 방식에는 데이터를 TFT기판에 프로그램(program)하는 전압 구동방식과 데이터를 TFT기판에 프로그램하는 전류 구동방식과 같이 두 가지 방식으로 나눌 수 있었다.
- <12> 전류 구동방식의 경우, 흔히 화면의 빛 밝기를 64단계에서 256단계로 표현하고 있었다. 이러한 화면의 빛 밝기는 밝기에 비례하는 전류 데이터를 TFT기판에 프로그램함으로써 표현하였다. 그러나 가장 어두운 밝기를 표현하기 위해서는 전류 데이터를 수십 ~ 수백 nA의 전류를 사용하였다. 또한, 전류 데이터를 흘려주는 TFT기판 상의 라인(line)은 긴 길이와 커플링 커패시터(coupling capacitor)로 인해 5 pF~ 30 pF의 기생 커패시턴스를 가졌었다.
- <13> 따라서, 전류 프로그램방식에서는 이전 데이터가 어떤 값이었는지에 따라 동일한 데이터를 표현해도 화면의 밝기가 달라지는 문제가 발생했었다.
- <14> 도 1은 종래 전계발광소자의 전류 프로그램방식 구동 타이밍도 이다.
- <15> 도 1을 참조하면, 종래에는 위와 같은 문제를 해결하기 위해, 전류 프로그램방식을 사용할 경우, 도 1과 같이 초기에 전류 데이터를 프로그램하기 전에 프리 차지(pre charge time) 과정을 두었다. 이는, 전류를 흘려줄 라인의 기생 커패시터를 가장 어두운 밝기에 상응하는 전압으로 미리 충전하였다.
- <16> 여기서, 64 또는 256 밝기 중 가장 어두운 밝기에 상응하는 전압을 미리 충전하는 이유는 어두운 밝기를 표현할 수록 전류 데이터 값이 작아지기 때문이다. 상세하게는, 내부에 존재하는 기생 커패시터들을 미리 충전시키면서 원하는 값을 충전하였는데, 이의 단점은 그만큼 많은 시간을 필요로 한다는 것이다.
- <17> TFT기판도 일정 스텝(step)의 공정을 거치므로 공정상의 편차로 인해 정규분포를 따르는 성능의 분포를 보이게 되었다. 또한, 가장 어두운 밝기를 표현하기 위해 요구되는 전압 값 또한 이에 상응하여 달라졌다.
- <18> 일반적으로는 이러한 값들을 일일이 실험을 통해 측정하여 원하는 프리 차지전압으로 설정하는 것이 시간적으로나 비용면으로나 비효율적이므로, 공정상의 분포 중에서 가장 높은 값을 선택(TFT기판의 Pixel이 PMOS TFT로 구성된 경우의 일례)하여 이값으로 일관 되게 프리 차지를 하였다. 이 경우, 미리 정해진 프리 차지전압이 가장 어두운 밝기를 표현하는데, 혹 설정된 값이 많이 벗어난 TFT기판들에 대해서는 사용할 수 없게 되므로 TFT기판의 수율이 많이 감소하는 단점을 유발하였다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <19> 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 각 TFT기판의 상태에 맞는 프리차지 전압을 찾을 수 있는 전계발광표시장치와 그 방법을 제안하여 소자의 수율을 끌어올리는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <20> 상술한 과제를 해결하기 위해 본 발명에 따른 전계발광표시장치는, 스캔라인과 데이터라인에 입력된 두 개 이상의 신호에 의해 구동되는 하나 이상의 트랜지스터, 커패시터 및 발광부를 갖는 픽셀회로 기판; 스캔라인에 전기적으로 연결되어 스캔신호를 입력하는 제1드라이버; 및 데이터라인에 전기적으로 연결되어 프리차지 전압과 데이터전류를 선택적으로 입력하며, 입력된 프리차지 전압과 데이터전류가 만나는 노드의 전압 또는 전류 값의 증감을 관측하여 최적화된 프리차지 전압을 설정하고 최적화된 프리차지 전압을 데이터라인에 입력하는 제2드라이버를 포함한다.
- <21> 여기서, 최적화된 프리차지 전압은, 가장 어두운 밝기를 표현하기 위해 데이터라인으로 입력된 프리차지 전압 및 데이터전류가 픽셀회로 기판을 거쳐 노드로 유입된 전류 값을 관측하여 설정하는 것일 수 있다.
- <22> 여기서, 제2드라이버는, 외부로부터 입력된 신호를 변환하여 출력하는 전류형 변환기; 프리차지 전압을 출력하

는 전압형 변환기; 전류형 변환기와 전압형 변환기 중 어느 하나가 선택 출력되도록 하는 출력선택기; 및 출력 선택기의 출력단에 연결된 노드의 전압 값을 검출 및 비교하는 검출부와, 최적화된 프리차지 전압을 설정하는 카운터부와, 최적화된 프리차지 전압을 저장하여 전압형 변환기로 전달하는 저장부를 갖는 프리차지 보정기를 포함할 수 있다.

- <23> 여기서, 검출부는, 노드의 전압 값이 순차적으로 증감하는 특성을 비교하여 두 전류 차에 의해 제2드라이버의 출력 전압이 단조 증가, 단조 감소 또는 단조 불변인지 여부를 판독하는 것일 수 있다.
- <24> 여기서, 카운터부는, 단조가 증가할 경우, 카운터부의 출력이 1비트 증가하고 이후 출력될 프리차지 전압을 증가시키며, 단조가 감소할 경우, 카운터부의 출력이 1비트 감소하고 이후 출력될 프리차지 전압을 감소시키며, 단조가 불변할 경우, 현재의 프리차지 전압을 최적화된 프리차지 전압으로 설정하는 것일 수 있다.
- <25> 여기서, 저장부는, 최적화된 프리차지 전압을 디지털로 저장하며, 이후 전압형 변환기가 최적화된 프리차지 전압을 출력할 수 있도록 하는 것일 수 있다.
- <26> 여기서, 발광부는, 유기층으로 형성된 것일 수 있다.
- <27> 한편, 본 발명에 따른 전계발광표시장치의 구동방법은, 드라이버에서 생성된 초기 프리차지 전압을 픽셀회로 기판에 입력하는 전압 입력단계; 픽셀회로 기판에 저장된 초기 프리차지 전압과 드라이버의 최소출력을 비교하는 출력 비교단계; 및 출력 비교단계에서 드라이버의 출력이 작으면 프리차지 전압을 감소시켜 픽셀회로 기판에 입력하고, 출력이 크면 최적화된 프리차지 전압으로 설정하고 드라이버에 저장하는 전압 저장단계를 포함한다.
- <28> 여기서, 전압 입력단계에서, 초기 프리차지 전압은 전원 전압이나 이보다 작은 값을 픽셀회로 기판에 입력하여 픽셀회로 기판 상에 형성된 커패시터를 충전하는 것일 수 있다.
- <29> 여기서, 출력 비교단계에서, 드라이버에서 출력되는 데이터전류와 픽셀회로 기판에서 출력되는 전류가 만나는 노드의 전압 값이 순차적으로 증감하는 특성을 비교하여 두 전류 차에 의해 드라이버의 출력 전압이 단조 증가, 단조 감소 또는 단조 불변인지 여부를 판독하는 것일 수 있다.
- <30> 여기서, 출력 비교단계에서, 픽셀회로 기판 상에 위치하는 트랜지스터가 P-MOS일 경우, 프리차지 전압을 순차적으로 낮춰가며 최적화된 프리차지 전압을 찾고, 트랜지스터가 N-MOS일 경우, 프리차지 전압을 순차적으로 높여가며 최적화된 프리차지 전압을 찾는 것일 수 있다.
- <31> 여기서, 출력 비교단계와 전압 저장단계에서, 단조가 증가할 경우, 이후 출력할 프리차지 전압을 증가시키며, 단조가 감소할 경우, 이후 출력할 프리차지 전압을 감소시키며, 단조가 불변할 경우, 전압 저장단계에서 현재의 프리차지 전압을 최적화된 프리차지 전압으로 설정하여 드라이버에 저장하는 것일 수 있다.
- <32> 여기서, 전압 저장단계 이후, 드라이버에 저장된 최적화된 프리차지 전압을 토대로 픽셀회로 기판에 최적화된 프리차지 전압을 입력하는 프리차지 입력단계를 포함할 수 있다.
- <33> 여기서, 픽셀회로 기판 상에는, 하나 이상의 트랜지스터, 커패시터 및 유기 발광부를 포함하는 것일 수 있다.
- <34> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- <35> <일 실시예>
- <36> 도 2는 본 발명에 따른 전계발광표시장치의 개략도이고, 도 3은 도 2의 일부를 나타낸 블록도이다.
- <37> 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 전계발광표시장치(200)는, 픽셀회로 기판(픽셀회로 기판) 상에 스캔라인과 데이터라인이 형성된다. 스캔라인과 데이터라인에는 하나 이상의 트랜지스터, 커패시터 및 발광부를 포함하여 각각의 서브픽셀(Sub-Pixel)을 구성한다. 트랜지스터는 PMOS 타입 또는 NMOS 타입으로 형성될 수 있고, 발광부는 유기층을 포함하여 형성될 수 있다.
- <38> 픽셀회로 기판(픽셀회로 기판) 상에 형성된 각 소자들은 스캔라인과 데이터라인에 입력된 두 개 이상의 신호에 의해 구동되어 발광부를 발광시킨다.
- <39> 이에 따라, 스캔라인에는 전기적으로 연결되어 스캔신호를 입력하는 제1드라이버가 형성된다. 데이터라인에는 전기적으로 연결되어 프리차지 전압과 데이터전류를 선택적으로 입력하며, 입력된 프리차지 전압과 데이터전류가 만나는 노드의 전압 또는 전류 값의 증감을 판독하여 최적화된 프리차지 전압을 설정하고 최적화된 프리차지 전압을 데이터라인에 입력하는 제2드라이버(제2드라이버)가 형성된다.

- <40> 여기서, 최적화된 프리차지 전압은, 가장 어두운 밝기를 표현하기 위해 데이터라인으로 입력된 프리차지 전압 및 데이터전류가 픽셀회로 기판을 거쳐 노드로 유입된 전류 값을 관측하여 설정하는 것일 수 있다.
- <41> 이와 같이 최적화된 프리차지 전압을 설정하는 이유는, 픽셀회로 기판을 거쳐 나온 전류 값은 트랜지스터 기판(TFT기판 제조 공정 상태)의 상태에 따라 변하기 때문이다.
- <42> 한편, 픽셀회로 기판(픽셀회로 기판)이 LTPS(Low Temperature Poly Silicon)일 경우 제1드라이버와 같은 스캔 드라이버는 기판 상에 내장될 수 있다. 따라서, 본 발명에서는 제1드라이버가 픽셀회로 기판(픽셀회로 기판)에 내장되어 있다는 가정을 일례로 설명한다.
- <43> 도 3을 참조하여 제2드라이버(제2드라이버)를 더욱 자세히 설명한다.
- <44> 도시된 바와 같이 제2드라이버(제2드라이버)는, 전류형 변환기(전류형 변환기), 전압형 변환기(전압형 변환기), 출력선택기(출력선택기), 프리차지 보정기(프리차지 보정기)를 포함한다.
- <45> 전류형 변환기(전류형 변환기)는 디지털신호를 아날로그신호로 변환하는 DAC(Digital to Analog Converter)로 형성된다. 이는 외부로부터 공급된 디지털신호를 아날로그신호로 변환하여 픽셀회로 기판(픽셀회로 기판)에 입력한다. 이때, 입력된 아날로그 신호는 데이터신호가 된다.
- <46> 전압형 변환기(전류형 변환기)는 디지털신호를 아날로그신호로 변환하는 DAC(Digital to Analog Converter)로 형성된다. 이는 프리차지 전압을 픽셀회로 기판(픽셀회로 기판)에 입력한다.
- <47> 출력선택기(출력선택기)는 선택출력하는 멀티 플렉서(MUX)로 형성된다. 이는 전류형 변환기(전류형 변환기)와 전압형 변환기(전압형 변환기) 중 어느 하나가 선택적으로 출력되도록 한다.
- <48> 프리차지 보정기(프리차지 보정기)는 출력선택기(출력선택기)의 출력단에 연결된 노드(노드)의 전압 값을 검출 및 비교하는 검출부(검출부)와, 최적화된 프리차지 전압을 설정하는 카운터부(카운터부)와, 최적화된 프리차지 전압을 저장하여 전압형 변환기로 전달하는 저장부(저장부)를 포함하여 형성된다.
- <49> 검출부(검출부)는, 노드(노드)의 전압 값이 순차적으로 증감하는 특성을 비교하여 두 전류 차에 의해 제2드라이버(제2드라이버)의 출력 전압이 단조 증가, 단조 감소 또는 단조 불변인지 여부를 관측한다.
- <50> 카운터부(카운터부)는, 단조가 증가할 경우, 카운터부(카운터부)의 출력이 1비트 증가하고 이후 출력될 프리차지 전압을 증가시킨다. 단조가 감소할 경우, 카운터부(카운터부)의 출력이 1비트 감소하고 이후 출력될 프리차지 전압을 감소시킨다. 단조가 불변할 경우, 현재의 프리차지 전압을 최적화된 프리차지 전압으로 설정한다. 이에 따라, 카운터부(카운터부)는 디지털 비트 카운터(N-bit Counter)로 형성될 수 있다.
- <51> 저장부(저장부)는, 최적화된 프리차지 전압을 디지털로 저장하며, 이후 전압형 변환기(전압형 변환기)가 최적화된 프리차지 전압을 출력할 수 있도록 한다. 저장방식은 레지스터(register), 메모리(memory) 등의 디지털로 저장하기 위한 것이면 가능하다.
- <52> 앞서 설명한 바와 같은 전계발광표시장치는, 제2드라이버(제2드라이버)로부터 출력되는 데이터전류와 픽셀회로 기판에서 출력되는 전류의 크기를 비교한다.
- <53> 여기서, 데이터전류의 크기가 클 경우 프리차지 전압을 낮춰서 (픽셀회로 기판에서 PMOS TFT를 사용한 경우) 이 전압을 픽셀회로 기판(픽셀회로 기판)에 저장한 후 다시 데이터전류와 픽셀회로 기판(픽셀회로 기판)의 노드(노드)에서 전류의 증감 여부를 비교한다. 이러한 과정을 반복하면, 결국 데이터전류와 픽셀회로 기판(픽셀회로 기판)에서 출력되는 전류가 동일한 프리차지 전압에 도달하게 된다. 이때, 동일한 프리차지 전압을 최적화된 프리차지 전압으로 설정하고, 최종적으로 최적화된 프리차지 전압을 전압형 변환기(전압형 변환기)에서 출력시켜 픽셀회로 기판(픽셀회로 기판)에 입력한다. 이 경우, 제2드라이버(제2드라이버)의 내부에 형성된 출력선택부(출력선택부)는 전압형 변환기(전압형 변환기)의 출력을 선택한다.
- <54> 이하, 본 발명의 전계발광표시장치의 구동방법으로써, 최적화된 프리차지 전압을 설정하는 방법을 설명한다.
- <55> <구동 방법>
- <56> 도 4는 본 발명의 동작 설명을 하기 위한 개략도이고, 도 5는 본 발명의 구동방법을 설명하기 위한 플로차트이고, 도 6은 노드 전압의 변화표이며, 도 7은 본 발명이 적용되는 회로구성도의 일례를 나타내며, 도 8 내지 도 9는 도 7의 동작 설명을 하기 위한 도면이고, 도 10은 트랜지스터의 공정분포도이다.

- <57> 도 4를 참조하면, 전계발광표시장치의 픽셀회로 기관(픽셀회로 기관)은, 하나 이상의 트랜지스터, 커패시터 및 유기 발광부를 포함하여 서브픽셀(Sub-Pixel)을 구성한다. 픽셀회로 기관(픽셀회로 기관)에는 스캔신호를 입력하는 스캔드라이버와 데이터신호를 입력하는 데이터드라이버가 전기적으로 연결된다.
- <58> 위와 같은 전계발광표시장치는 전류 프로그램(Program) 방식으로 구동된다.
- <59> 한편, 스캔드라이버는 기관 상에 내장될 수 있으므로 이의 설명은 생략하고, 이하 설명에서는 데이터드라이버를 드라이버로 통칭하여 구동방법을 설명한다.
- <60> 본 발명에 따른 전계발광표시장치의 구동방법은 도 5를 참조하여 설명한다.
- <61> 먼저, 전압 입력단계는 드라이버에서 생성된 초기 프리차지 전압을 픽셀회로 기관에 입력하는 단계이다.
- <62> 전압 입력단계에서, 초기 프리차지 전압은 전원전압이나 이보다 작은 값을 픽셀회로 기관에 입력하여 픽셀회로 기관 상에 형성된 커패시터를 충전한다.
- <63> 이후, 출력 비교단계는 픽셀회로 기관에 저장된 초기 프리차지 전압과 드라이버의 최소출력을 비교하는 단계이다.
- <64> 이때, 각각의 전류형 변환기(전류형 변환기)에서는 가장 어두운 밝기를 표현하기 위한 데이터전류를 출력할 수 있다.
- <65> 이후, 출력 비교단계는 드라이버에서 출력되는 데이터전류와 픽셀회로 기관에서 출력되는 전류가 만나는 노드의 전압 값이 순차적으로 증감하는 특성을 비교하여 두 전류 차에 의해 드라이버의 출력 전압이 단조 증가, 단조 감소 또는 단조 불변인지 여부를 판독하는 단계이다.
- <66> 여기서, 픽셀회로 기관 상에 위치하는 트랜지스터가 P-MOS일 경우, 프리차지 전압을 순차적으로 낮춰가며 최적화된 프리차지 전압을 찾는다. 그러나, 트랜지스터가 N-MOS일 경우, 프리차지 전압을 순차적으로 높여가며 최적화된 프리차지 전압을 찾는다. 이는 최적화된 프리차지 전압을 찾는 시점까지 반복한다.
- <67> 출력 비교단계에서 드라이버의 출력이 작으면 프리차지 전압을 감소시켜 픽셀회로 기관에 입력하고, 출력이 크면 최적화된 프리차지 전압으로 설정하고 드라이버에 저장하는 전압 저장단계를 포함한다.
- <68> 한편, 출력 비교단계와 전압 저장단계에서, 단조가 증가할 경우, 이후 출력할 프리차지 전압을 증가시키며, 단조가 감소할 경우, 이후 출력할 프리차지 전압을 감소시키며, 단조가 불변할 경우, 전압 저장단계에서 현재의 프리차지 전압을 최적화된 프리차지 전압으로 설정하여 드라이버에 저장한다.(도 6 참조)
- <69> 일례로, 두 전류가 만나는 노드의 전압은 프리차지 전압 값이 감소할수록 점차로 최적화된 프리차지 전압에 근접하게 된다. 처음에는 노드 전압이 감소하다가, 이후 노드 전압에 변화가 없게 되고, 이후로도 계속 프리차지 전압을 증가시키게 되면 노드 전압 값은 증가하게 된다. 이때, 가장 최적화된 프리차지 전압은 노드 전압이 변화없이 일정하게 유지될 때이다.
- <70> 전압 저장단계 이후, 드라이버에 저장된 최적화된 프리차지 전압을 토대로 픽셀회로 기관에 최적화된 프리차지 전압을 입력하는 프리차지 입력단계를 포함할 수 있다.
- <71> 도 7을 참조하면, 전류 프로그램 방식에서 널리 사용되는 픽셀회로 기관을 구성하는 서브픽셀의 회로구성도의 일례를 도시한다.
- <72> 도 8과 도 9는 드라이버에서 프리차지 전압이 출력될 경우, 픽셀회로 기관에 어떻게 전압이 저장되는 지를 그림으로 설명하고 있다.
- <73> 먼저, 도 8을 참조하면, 스캔신호로 “HIGH”가 입력된 경우, 프리차지 전압(V_{FC})은 제3트랜지스터(T3)와 제4트랜지스터(T4)를 통해 최종적으로 캐패시터(C)에 저장된다.
- <74> 이후, 도 9를 참조하면, 이 저장된 전압 값으로 인하여 충전된 전압에 상응하는 전류(I_{TT})가 제1트랜지스터(T1)에 의해 제3트랜지스터(T3)를 거쳐 프리차지 전압(V_F)이 입력된 동일한 라인을 통해 드라이버로 유입된다.
- <75> 드라이버는, 앞서 설명한 바와 같이 두 전류의 차를 비교 과정을 통하여 최적화된 프리차지 전압을 찾게 된다.
- <76> 도 10은 일반적인 픽셀회로 기관의 서브픽셀을 구성하는 트랜지스터(TFT)들이 도시된 도면과 같은 가우시안(Gaussian) 분포가 있음을 나타낸다. 즉, 제조 공정의 편차로 기관 상에 형성된 트랜지스터(TFT) 등은 각각 그

특성의 차이를 갖게 된다. 이러한 문제로 인하여, 하나의 프리차지 전압 값으로는 모든 픽셀회로 기관에 적용할 수 없게 되어 있다.

<77> 그러나 본 발명과 같이 각 픽셀회로 기관의 특성에 맞는 즉, 최적화된 프리차지 전압을 찾아서 이에 알맞은 프리차지 전압을 입력할 수 있기 때문에 기생 커패시턴스에 의해 야기되는 문제들을 해결할 수 있다.

<78> 이에 따라, TFT기관 상의 공정 변화 범위가 넓더라도 이에 맞는 프리차지 전압을 입력하여 저계조 표현시 그레이 레벨이 역전되거나 충전 불량 등의 문제가 일어나는 현상을 해결할 수 있게 된다.

<79> 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

발명의 효과

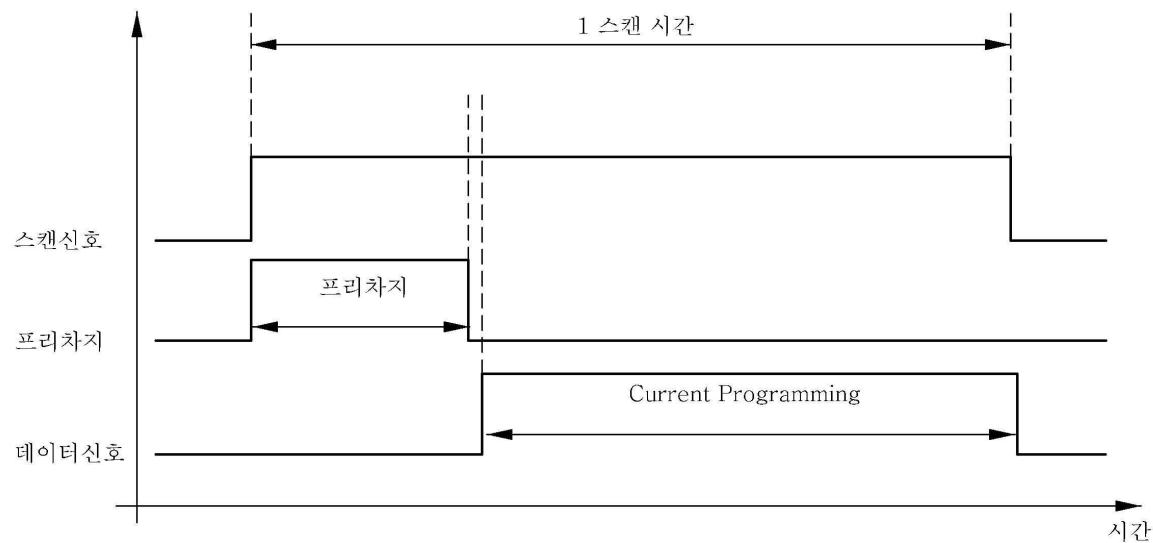
<80> 상술한 본 발명의 구성에 따르면, TFT기관 상의 공정 변화 범위가 넓더라도 이에 맞는 최적화된 프리차지 전압을 설정할 수 있다. 이에 따라, 전류 프로그램 방식의 전계발광표시장치에서 저계조 표현시 기생 커패시턴스에 의해 저계조 표현의 어려움을 해결할 수 있다. 또한, 그레이 레벨이 역전되거나 충전 불량 등의 문제를 해결할 수 있다.

도면의 간단한 설명

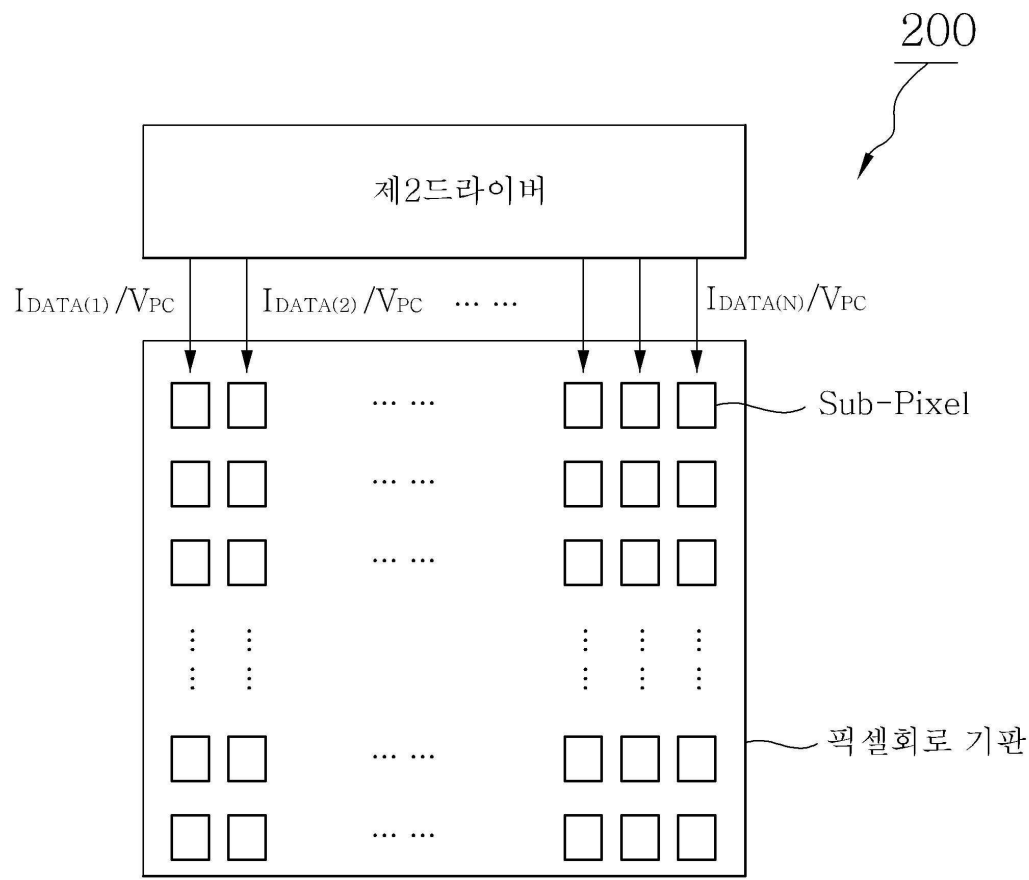
- <1> 도 1은 종래 전계발광소자의 전류 프로그램방식 구동 타이밍도.
- <2> 도 2는 본 발명에 따른 전계발광표시장치의 개략도.
- <3> 도 3은 도 2의 일부를 나타낸 블록도.
- <4> 도 4는 본 발명의 동작 설명을 하기 위한 개략도.
- <5> 도 5는 본 발명의 구동방법을 설명하기 위한 플로차트.
- <6> 도 6은 노드 전압의 변화표.
- <7> 도 7은 본 발명이 적용되는 회로구성도.
- <8> 도 8 내지 도 9는 도 7의 동작 설명을 하기 위한 도면.
- <9> 도 10은 트랜지스터의 공정분포도.

도면

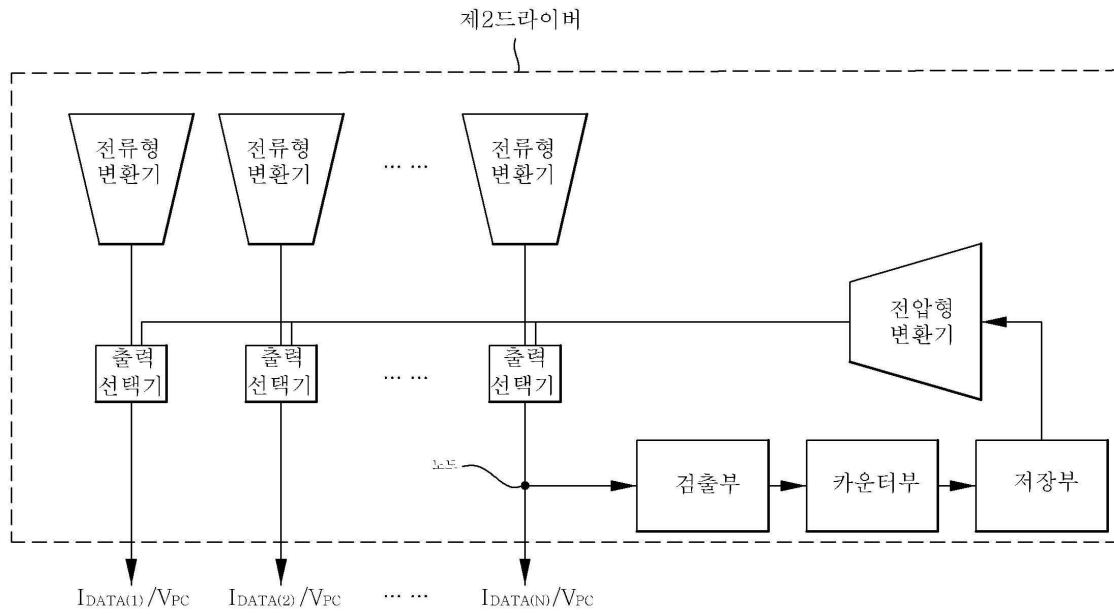
도면1



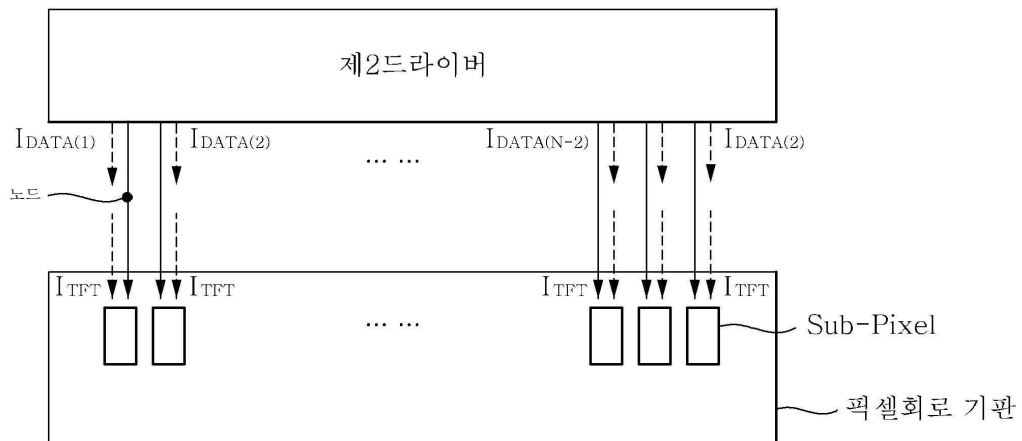
도면2



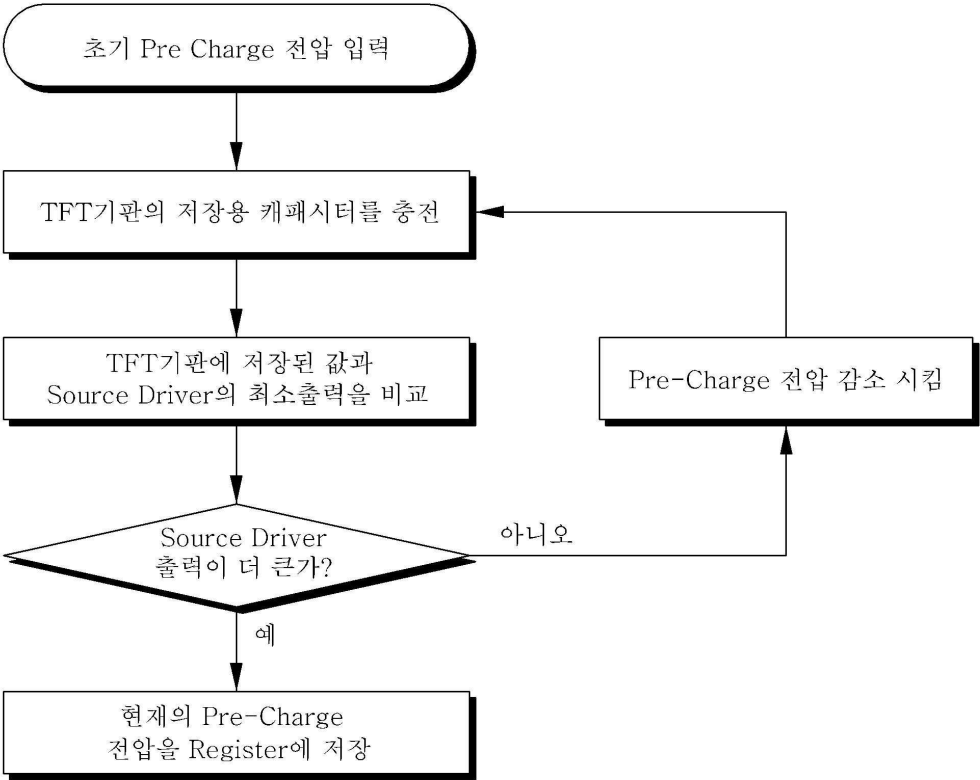
도면3



도면4

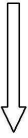


도면5

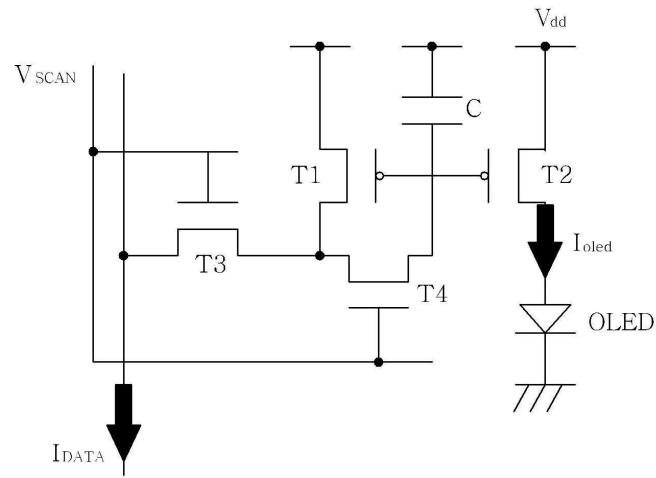


도면6

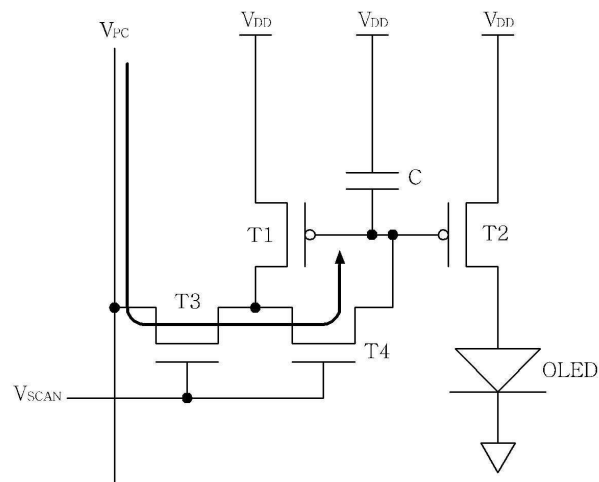
전류 차	Node 전압
$I_{DATA} > I_{TFT}$	감소
$I_{DATA} = I_{TFT}$	변화 없음
$I_{DATA} < I_{TFT}$	증가



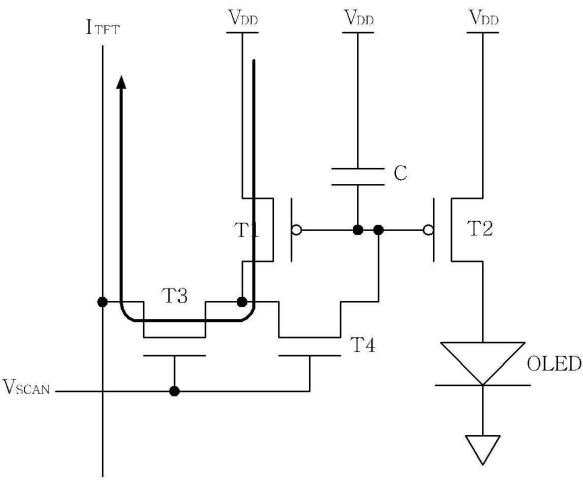
도면7



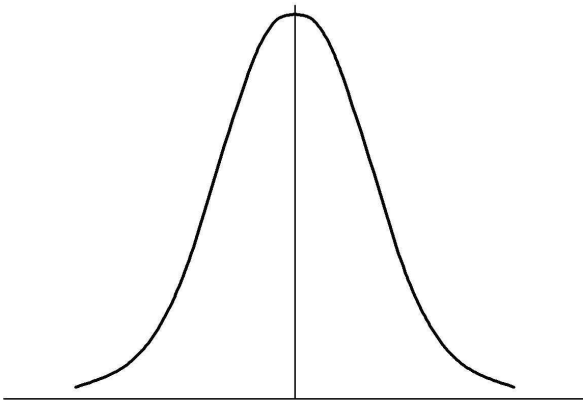
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	电致发光显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR100761109B1	公开(公告)日	2007-09-21
申请号	KR1020060045329	申请日	2006-05-19
申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG电子公司		
[标]发明人	LEE JAE YUP 이재업		
发明人	이재업		
IPC分类号	G09G3/20 G09G3/30 G09G3/3241 G09G3/3283 H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/3241 G09G3/3283 H01L27/3248 G09G2310/0248 G09G2300/0828 G09G2310/0297		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种电致发光显示装置及其驱动方法。根据本发明的电致发光显示装置包括像素电路基板，该像素电路基板具有至少一个由输入到扫描线和数据线的至少两个信号驱动的晶体管，电容器和发光部分；第一驱动器电连接到扫描线以输入扫描信号；并选择性地将预充电电压和数据电流连接到数据线，读取输入预充电电压和数据电流相遇的节点的电压或电流值的增加或减少，并设置和优化优化的预充电电压并且第二驱动器用于将预充电电压输入到数据线。

